





## COMPOSITE MATERIAL TRANSPARENT IMAGE

**Patent number:** JP8052840  
**Publication date:** 1996-02-27  
**Inventor:** ROBAATO BAANAADO HEISOFU; RARII JIYON  
 SHIERESUTATSUKU  
**Applicant:** PPG INDUSTRIES INC  
**Classification:**  
 - international: **B32B17/10; B32B17/06;** (IPC1-7): B32B17/10;  
 B60J1/00; C03C17/32  
 - european: B32B17/10E26  
**Application number:** JP19950168942 19950704  
**Priority number(s):** US19940270337 19940705

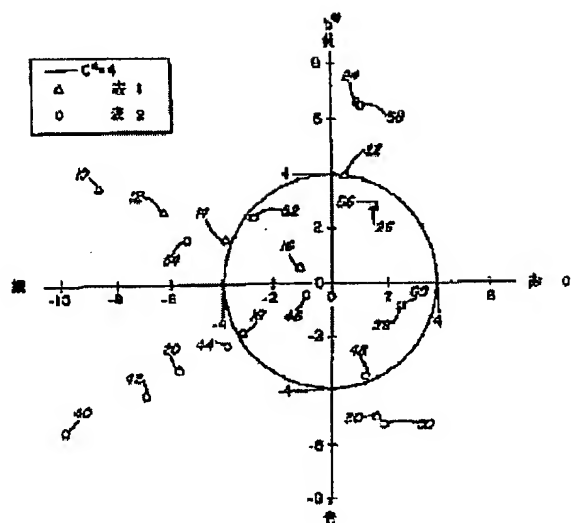
Also published as:

 EP0691199 (A2)  
 US5792559 (A1)  
 EP0691199 (A3)  
 EP0691199 (B1)

Report a data error here

## Abstract of JP8052840

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a solar control composite transparency having a desired color, an intensity level and a high performance ratio by employing one high performance solar control glass substrate and an element reducing the color intensity of the glass substrate while keeping a high performance ratio. **SOLUTION:** Composite transparencies 10, 12, 14, 16 are arranged in a CIELAB color space. In the composite transparency 12, a first color layer generates a transparency having a color intensity of  $C^*=6.83$ . The color of the composite transparency 12 is yet green fundamentally but the addition of the color layer reduces the color intensity of the composite transparency as compared with the composite transparency 10 containing a transparent plastic layer and also makes the color of a final article neutral. The composite transparency 14 contains a color layer further lowering the color intensity of this transparency and the third color layer contained in the composite transparency 16 lowers color intensity to  $C^*=1.19$ .



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-52840

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 17/10				
B 6 0 J 1/00		H		
C 0 3 C 17/32		C		

審査請求 有 請求項の数29 O L (全 12 頁)

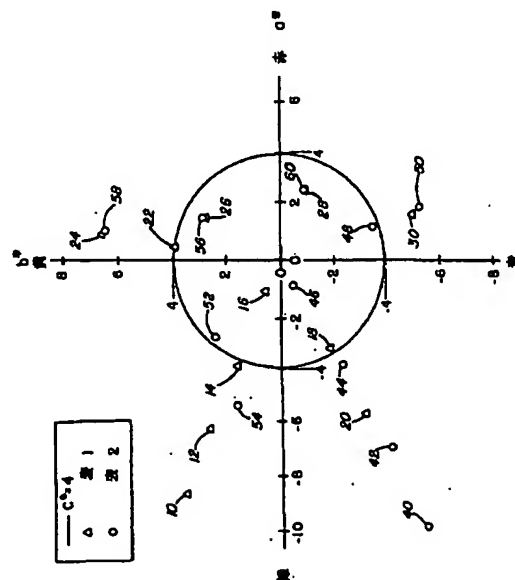
(21) 出願番号	特願平7-168942	(71) 出願人	590002954 ビービージー インダストリーズ, イン コーポレーテッド アメリカ合衆国ペンシルバニア州ピッツバ ーグ, ワン ビービージー プレース (番地なし)
(22) 出願日	平成7年(1995)7月4日	(72) 発明者	ロバート パーナード ヘイソフ アメリカ合衆国ペンシルバニア州ギブソ ニア, デロ ドライブ 2403
(31) 優先権主張番号	270337	(72) 発明者	ラリー ジョン シェレスタック アメリカ合衆国ペンシルバニア州ベイヤ ードフォード, ビー. オー. ボックス 233, フォード ストリート 1046
(32) 優先日	1994年7月5日	(74) 代理人	弁理士 浅村 皓 (外3名)
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 複合材料透明画

(57) 【要約】

【課題】 複合材料透明画を提供すること。

【解決手段】 第1色と第1強度とを有する少なくとも1つの硬質層と;前記層の主要面に固定した、第2色と第2強度とを有する要素を含む複合材料透明画において、前記層の前記第1強度よりも低い強度と少なくとも1.4の性能比とを有する前記透明画。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1色と第1強度とを有する少なくとも1つの硬質層と、前記層の主要面に固定した、第2色と第2強度とを有する要素を含む複合材料透明画において、前記層の前記第1強度よりも低い強度と少なくとも1.4の性能比とを有する前記透明画。

【請求項2】 第2色が一般に前記第1色の補色である請求項1記載の透明画。

【請求項3】 要素が層の主要面に加えられた被膜である請求項1記載の透明画。

【請求項4】 層がガラス層であり、要素が可撓性プラスチック層である請求項1記載の透明画。

【請求項5】 可撓性要素が被膜を含む請求項4記載の透明画。

【請求項6】 可撓性層が着色ポリビニルブチラール層である請求項4記載の透明画。

【請求項7】 第2色が一般に第1色の補色である請求項6記載の透明画。

【請求項8】 ガラス層が第1ガラス層であり、第1ガラス層の主要面に固定された第2ガラス層をさらに含み、両ガラス層の間にポリビニルブチラール層が存在する請求項7記載の透明画。

【請求項9】  $L^* = 88$ において4以下の当量 $C^*$ 値を有する請求項8記載の透明画。

【請求項10】 少なくとも70%のLTA値を有する請求項9記載の透明画。

【請求項11】 硬質層の少なくとも1つが少なくとも1.4の性能比を有する請求項10記載の透明画。

【請求項12】 少なくとも1.55の性能比を有する請求項11記載の透明画。

【請求項13】  $L^* = 88$ において4以下の当量 $C^*$ 値を有する請求項1記載の透明画。

【請求項14】 層がガラス層であり、要素が可撓性プラスチック層である請求項13記載の透明画。

【請求項15】 層が一般に青色であり、要素が一般に補色の橙色である請求項13記載の透明画。

【請求項16】 層が一般に緑色であり、要素が一般に補色の紫色である請求項13記載の透明画。

【請求項17】 少なくとも70%のLTA値を有する請求項13記載の透明画。

【請求項18】 50%以下のLTA値を有するLTA値を有する請求項13記載の透明画。

【請求項19】 所定の色調角度と色強度とを有する少なくとも1つの硬質層と、層の主要面に固定され、一般に前記層の色相角度の補色である色相角度を有する要素を含む複合材料透明画において、前記層の前記強度よりも低い強度と少なくとも1.4の性能比とを有する前記透明画。

【請求項20】 層がガラス層であり、要素が可撓性プラスチック層である請求項19記載の透明画。

2

【請求項21】 可撓性層が着色ポリビニルブチラール層である請求項20記載の透明画。

【請求項22】 ガラス層が第1ガラス層であり、前記第1ガラス層の主要面に固定された第2ガラス層をさらに含み、両ガラス層の間に前記ポリビニルブチラール層が存在する請求項21記載の透明画。

【請求項23】  $L^* = 88$ において4以下の当量 $C^*$ 値を有する請求項22記載の透明画。

【請求項24】 少なくとも70%のLTAを有する請求項23記載の透明画。

【請求項25】 少なくとも1.55の性能比を有する請求項24記載の透明画。

【請求項26】 第1層が $120 \sim 200^\circ$ の色相角度を有する請求項19記載の透明画。

【請求項27】 第1層が $140 \sim 190^\circ$ の色相角度を有する請求項26記載の透明画。

【請求項28】 第1層が $200 \sim 300^\circ$ の色相角度を有する請求項19記載の透明画。

【請求項29】 第1層が $200 \sim 240^\circ$ の色相角度を有する請求項28記載の透明画。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所望の色と太陽エネルギー透過性特徴とを有する着色複合材料透明画の製造に関する。特に、本発明は、無彩色(neutral coloration)と高い視感透過率(visible transmittance)とを維持しながら、好ましくない太陽エネルギー転移を減ずる透明画に関する。本発明に開示する種類の透明画は建造物及び自動車に透明板ガラスとして用いるために非常に望ましいものである。ここで用いるかぎり、“複合材料透明画”なる用語は、例えば可撓性プラスチック層、被膜又は第2硬質透明層のような第2要素がその主要面に固定された、例えばガラス又はプラスチックのような、硬質透明な基体(substrate)を意味する。

【0002】

【従来の技術】物体、特にガラスの色は非常に主観的である。観察される色は照明条件と観察者の好み(preference)とに依存する。定量的な基準で色を評価するために、幾つかの色配列系(color order system)が開発されている。国際照明委員会(CIE)によって適用される、このような色規定方法の1つは、主波長(DW)と刺激純度(Pe)とを用いる。一定の色に関するこれらの2つの規格の数値はその色のいわゆる三刺激値X、Y、Zから色座標(color coordinate)XとYを算出することによって得ることができる。次に、これらの色座標を1931CIE色度図にプロットし、CIE刊行物No. 15. 2で確認されるCIE標準発光体Cの座標と数値的に比較する。この比較はガラス色の刺激純度と主波長とを確認するための色度図中の色空間位置を与える。

【0003】他の色配列系では、色を色相(hue)と明度に関して規定する。この系は一般にCIE LAB色系(color system)と呼ばれる。色相は例えば赤色、黄色、緑色及び青色のような色を区別する。明度(lightness or value)は明るさ又は暗さの度合いを区別する。 $L^*$ 、 $a^*$ 及び $b^*$ として特定される、これらの特徴の数値は三刺激値(X、Y、Z)から算出される。 $L^*$ は色の明度又は暗度を表示し、色が存在する明度面(lightness plane)を表す。 $a^*$ は赤色(+ $a^*$ )緑色(- $a^*$ )軸上の色の位置を表示する。 $b^*$ は黄色(+ $b^*$ )青色(- $b^*$ )軸上の色の位置を表示する。CIE LAB系の方座標を円筒極性(cylindrical polar)座標に転換した場合に、得られる色系はCIE LCH色系として知られ、この系は色を明度( $L^*$ )と、色相角度(hue angle) ( $H^*$ )及び色度(chroma) ( $C^*$ )とに関して規定する。CIE LAB系と同様に、 $L^*$ は色の明度又は暗度を表示する。色度、すなわち飽和度(saturation)又は強度は色強度又は透明度(clarity) (すなわち、鮮明度対濁り度(vividness vs. dullness))を区別し、測定した色に対する色空間(color space)の中心からのベクトル距離(vector distance)である。色の色度が低ければ低いほど、すなわちその強度が低ければ低いほど、色はいわゆる無色に近づく。CIE LAB系に関しては、 $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ 。色相角度は例えば赤色、黄色、緑色及び青色のような色を区別し、 $a^*$ 、 $b^*$ 座標から、赤色(+ $a^*$ )軸から時計の針とは反対に測定されるCIE LCH色空間の中心を通過して伸びるベクトルの角度の測定値である。本明細書で用いるかぎり、 $H^*$ は0°~360°の値として表現される。図1では、CIE LAB系がCIE LCH系に重ね合わされて、これらの2系の関係を説明する。

【0004】これらの系のいずれにおいても色が特徴づけられ、当業者は当量(equivalent)DWとPe値： $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 値；及び $L^*$ 、 $C^*$ 、 $H^*$ 値を目視された(viewed)ガラス又は複合材料透明面の透過率曲線(transmittance curve)から算出することができる。

【0005】典型的な商業的ソーダ石灰シリカガラスは下記物質： $SiO_2$ 、66~75重量%、 $Na_2O$ 、10~20重量%、 $CaO$ 、5~15重量%、 $MgO$ 、0~5重量%、 $Al_2O_3$ 、0~5重量%、 $K_2O$ 、0~5重量%、 $BaO$ 、0~1重量%を含む。このベース(base)ガラスに、所望のガラス色を得るために種々な着色剤が加えられる。本明細書で用いるかぎり、ガラスはその視感透過率(以下でさらに詳述する)がガラスの総厚さに関係なく $\leq 87\%$ であるならば、着色ガラスであると見なされる。 $> 87\%$ の視感透過率を有するガラスは透明であると見なされる。“ガラス”又は“ガラス基体”を本明細書で着色したと述べるときに、2つ以上の層を有する複合材料透明面の場合には、この透明面のガラス又はガラス基体が着色しているか否かに関して全層

の複合厚さが決定力を有する。

【0006】技術上周知である、これらの着色ガラスの多くが自動車(automotive)及び建築用途に用いられており、透明なソーダ石灰シリカガラスよりも多くの太陽エネルギーを吸収する。自動車用途に用いられる典型的な緑色ガラス中の主要な着色剤は、Fe、O、形とFeO形の両方で存在する鉄である。自動車用途向けの典型的な緑色ガラス中に存在する鉄の総量は、実際に存在する形態に拘わらず、Fe、O、として表現して、約0.5~0.9重量%であり、FeO対鉄総量の比は約0.25~0.27である。例えばベックウィズ(Beckwith)等への米国特許第5,214,008号とグロッタ(Glotta)への米国特許第5,240,886号に開示されているような緑色ガラスは多量の鉄総量を用いており、紫外線をより良好に吸収し、ガラスの太陽エネルギー吸収性をさらに改良する。チェング(Cheng)等への米国特許第5,077,133号は、任意に酸化チタンと組み合わせた酸化第二セリウムをさらに含み、ガラスの太陽エネルギー吸収性能をさらに改良する。他のガラスは、フィッシャー(Fischer)等への米国特許第4,101,705号；ボンズ(Pons)への米国特許第4,104,076号；ペコラロ(Pecoraro)等への米国特許第4,792,536号；クルムウィーデ(Krumwiede)等への米国特許第5,023,210号；ボーレス(Boules)への米国特許第5,070,048号及びチェング等への米国特許第5,278,108号に開示されているように、青色、ブロンズ及び灰色に着色したガラスを製造するために例えばコバルト、セレン、ニッケル及び/又はクロムのような付加的着色剤を含む。

【0007】種々な太陽エネルギー吸収性ガラスの性能を比較する1つの方法は、視感透過率対総太陽エネルギー透過率の比を比較することである。視感透過率( $L_T$ )はガラスを透過する可視光線の総量の尺度である。総太陽エネルギー透過率(TSET)は直接ガラスを透過する太陽エネルギーの総量の尺度である。この後者の性質は、透過されるエネルギーの大部分がガラスの他方の側で物体によって吸収された後に熱に転換されるので、重要である。特に、自動車用途に適用される場合には、乗り物内の熱蓄積と温度とがTSETに直接関係する。これは乗り物内の人(vehicle occupants)にとって不快な状態を生じ、空調系の冷却容量の増大を必要とする。さらに、熱蓄積が乗り物内の材料劣化を加速することが判明している。本明細書で用いるかぎり、視感透過率対総太陽エネルギー透過率の比は“性能比(performance rate)” (PR)と呼ぶ。

【0008】他に記載しないかぎり、この開示で提供する視感透過率データは、ASTM308E-90に従って、CIE標準発光体A(LTA)と2°観察者(observer)に関して、波長範囲380~780nmにわたって10nm間隔で測定されるものである。ガラス又は複合

5

材料透明画の性能比を算出するために、この開示で提供する総太陽エネルギー透過率データは、バリームーン(Parry Moon)気塊(air mass)2.0太陽データに基づくものであり、300~2000nmの測定透過率に基づいて算出される。

【0009】TSETデータを算出するために、波長[a, b]にわたって透過率値を積分する。この範囲をn個の等しい長さ(h)の小間隔に点{X<sub>0</sub>, X<sub>1</sub>, ..., X<sub>n</sub>}によって分割する。この場合にX<sub>i</sub> = a + (i × h)。補間関数(interpolating function)を用いて、各小間隔の被積分関数fを概算する。これらの補間関数の積分の和がこの積分の近似値を与える：

【式1】

$$I = \int_a^b f(X) dX$$

【0010】TSETデータを算出するために本明細書で用いる梯形の法則(Trapezoidal Rule)と呼ばれる法則に基づいて計算する場合に、f(X)は[X<sub>1,1/2</sub>, X<sub>1,1/2</sub>]に関して、これらの点においてfのグラフを通過する直線によって概算される。したがって、f(X)の補間関数は[a, b]に関して区分的に直線であり、数値積分式は次式のようになる：

【式2】

$$I = [f(X_0) + 2 \sum_{i=1}^n f(X_i) + f(X_n)] \times h$$

【0011】本明細書ではTSETを算出する場合に、透過率範囲を次のように異なる間隔で3つの小範囲に分割する：5nm間隔で300~400nm、10nm間隔で400~800nm及び50nm間隔で800~2000nm。

【0012】図2は種々な着色剤を用いたガラスの典型的な性能比を説明するグラフを示す。この曲線を作成する場合に、ガラスの組成は変えずに、むしろ、ガラスの厚さを変えて、種々なLTA性能レベルを形成した。これらの線がソーダ石灰シリカ組成物の傾向(trend)を表すものであり、特定のガラス組成物を表すものでないことを理解すべきである。傾向線(trend line)2は、主要な着色剤として鉄を有する自動車用途に典型的に用いられる、通常は緑色又は青色である、ガラスを示す。傾向線4は、鉄と他の着色剤(例えば、コバルト、セレン、クロム及び/又はニッケル)との組合せを含み、通常は青色、ブロンズ又は灰色であるガラスを示す。傾向線6は、鉄以外の着色剤(例えば、コバルト及びニッケル)を用いる、通常は灰色又はブロンズであるガラスを示す。図から知ることができるように、主要着色剤として鉄を用いるガラスは一般に最高の性能比を有し、このことは、一定のLTAに関して、TSETが低く、それ故、ガラスを通過する総太陽エネルギーが減少すること

6

を示唆する。自動車の透明画用途に関しては、このことは乗り物内の熱蓄積が少ないことを意味する。これらのガラスの高い性能比は主として着色剤としての多量の鉄、特にFeOの存在によるものである。さらに詳しくは、着色剤は一般に可視範囲の太陽エネルギー並びに赤外線及び/又は紫外線エネルギーの一部を吸収するが、FeOは非可視太陽エネルギーを吸収し、可視エネルギーを透過させることにおいて最も有効である。

【0013】自動車用途では、政府の規制が視感透過率の最小値を確立している。合衆国では、乗用車に対してLTAは少なくとも70%でなければならない。少なくとも70%のLTAと50%以下のTSETとを有するガラスは、本明細書では“高性能ソーラー制御ガラス”と呼ぶことにする。このようなガラスの性能比は少なくとも1.4である。現今では、一部の自動車製造業者はTSETが45%未満であり、LTA=70%において少なくとも1.55の性能比を生ずることを要求する。

【0014】先行技術において知られるように、基本の鉄含有ソーダ石灰シリカガラス組成物に、ガラスの色強度を減じるために、特に中性灰色ガラスを製造するために着色剤を加えることもできる。本明細書で用いるかぎり、“灰色”なる用語はL\*=88において4以下の当量(equivalent)C\*値を有するガラス又は複合材料透明画の色を意味する。異なるL\*値に関しては、ガラス又は透明画の透過率対波長曲線を与えるならば、当業者が本明細書で定義するような灰色に相当する当量C\*値を算出することができることを理解すべきである。例えば、88よりやや低いL\*を有するガラス又は透明画に関しては、C\*値は4より大きくなり、88よりやや大きいL\*を有するガラス又は透明画に関しては、C\*値は4より小さくなる。さらに、このような2つの灰色の複合材料透明画を同時に目視すると、色の相違が知覚されるが、個々に目視すると、各々が灰色であるように見える。

【0015】原則として、灰色ガラスを製造するためにベースガラス組成物に加える着色剤は、ベースガラス色の補色である色を生じる。例えば、鉄含有緑色ガラスに補色を与えるためには、単独の紫色着色剤が好ましいが、このような着色剤は0.25~0.27のレドックス割合(redox ration)での鉄との組合せで存在しない。同様に、鉄含有青色ガラスに補色を与えるためには、単独の橙色着色剤が好ましいが、このような着色剤は0.50~0.60のレドックス割合での鉄との組合せで存在しない。それ故、灰色ガラスを製造するためには、着色剤の組合せ(例えば、コバルトとセレンとの組合せ)をベースガラス組成物に加えなければならない。しかし、多重着色剤の添加は、一定の視感透過率を維持するために、鉄含量の減少を必要とする。これらの付加的着色剤は太陽エネルギーの吸収に関してFeOよりも強力ではないので、例えば、着色剤として鉄、コバルト及び

セレンを含むガラス（傾向線4）に関して図2に示すように、TSETは増加し、性能比は低下する。さらに詳しくは、70%のLTAに関しては、市販の灰色ガラスのTSETは典型的に57〜68%の範囲であり、これは約1.03〜1.23の性能比を生じる。

【0016】所望の色を得るために、着色中間層物質をガラスと組合せることができることは知られている。例えば、ブロンズ色中間層を1対の透明なガラス層の間に積層して、ブロンズ色自動車ウィンドーシールド(window shield)を製造することができる。さらに、例えばMonsanto Co.（ミズリー州、セントルイス）からのSaflex OptColor（登録商標）中間層系のような系は、種々な色の中間層の多重層を透明な、着色した又は反射的ガラス層の間に積層して、所望のガラス色を生じる。しかし、これらの中間層は、1/8インチ（0.32cm）厚さの透明ガラスと組合せると、LTA=70%において一般に1.22未満の性能比を有するラミネートを生じる。さらに、このような系は、高い性能比を維持しながら、複合材料透明画の色と強度とを制御することができない。このような系に関しては、より暗色の中間層を用いて、付加的なソーラー制御(solar control)を達成することが望ましい。しかし、この配置はTSETよりも大きくLTAを減少させ、その結果として複合材料透明画の性能比を低下させる。

【0017】さらに、自動車ウィンドーシールドでは、通常はシェード帯(shade band)と呼ばれる、そのポリビニルブチラル中間層の上方部分を着色して、ウィンドーシールドの上縁に沿って視感透過率を減ずることが一般に行われる。しかし、シェード帯の局部的使用は透明画の全体にわたっての色と強度の制御を生ぜず、高い性能比を有するガラスも生じない。さらに詳しくは、2.1mm厚さのSolex（登録商標）ガラスの2層から構成される自動車ウィンドーシールドのシェード帯部分における性能比は<1である。Solex（登録商標）ガラスはPPG Industries Inc.（ペンシルバニア州、ピッツバーグ）から入手可能な緑色自動車用ガラスである。

【0018】基本ガラス組成を変更する必要なく、多様な色と強度とにおいて、高い性能比すなわち優れた太陽エネルギー透過特性を有し、高レベルの視感透過率を与える複合材料透明画を製造できることは有利であると考えられる。特に、1.4以上の性能比を有する中性灰色の複合材料透明画を製造することは有利であると考えられる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は所望の色と強度レベル及び高い性能比を有する複合材料透明画を提供する。特に、この複合材料透明画は少なくとも1つの硬質透明層（例えば、着色ガラス又はプラスチック基体）

と、この基体の主要面に固定された要素（例えば、プラスチック層又は被膜）とを含み、少なくとも1.4の性能比を有する。この要素は、一般に基体の色の補色であり、透明画の全体的強度を減ずる色を有する。本発明の1実施態様では、透明画は色において灰色であり、特に、自動車ウィンドーシールドである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも1つの高性能のソーラー制御ガラス基体と、高性能比を維持しながら該ガラス基体の色強度を減ずる要素とを含む、高性能のソーラー制御複合材料透明画を製造する。本発明の1実施態様では、要素はガラス基体に固定されたプラスチック物質層である。本明細書で用いるかぎり、“プラスチック”は一般的な熱可塑性又は熱硬化性の合成非導電性物質のいずれか、例えばビニル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、熱可塑性ウレタン、熱可塑性オレフィン、ポリカーボネート等を含む意味である。プラスチック層は好ましくは可撓性プラスチック層、例えばポリビニルブチラル（PVB）である。特定の波長領域の吸収に関して非常に選択的であり、所望の色を生じる着色剤をPVB製剤(formulation)中に混入することができる。このような物質は例えばMonsanto Company（ミズリー州、セントルイス）のような供給者から入手可能である。本発明では、プラスチック層の色は一般にガラス基体の補色であり、プラスチック層をガラス基体に積層する場合に、以下でさらに詳述するように、複合材料の色強度を減ずる着色剤を含む。ガラス層の代わりに又はガラス層と組合せて、他の硬質な透明基体、例えばポリカーボネートその他のプラスチックシートを使用可能であることを理解すべきである。

【0021】表1と2は、ガラス層の色とは異なる色を有する複合材料透明画を製造するため及び／又は一般に高性能のソーラー制御ガラスの性能比に匹敵する性能比を維持しながら、ガラスの色強度を減ずるための、着色ポリビニルブチラル層と2つの着色ガラス層（個々に及び集合的に“基体”と呼ぶ）との組合せに基づくコンピュータ作成データを示す。これらの表中の情報は、透明な物質の色と分光性能とを計算するコンピュータモデルから得られたものである。表はガラス総厚さ(t)、視感透過率(LTA)、総太陽エネルギー透過率(TSET)、性能比(PR)、主波長(DW)、純度(Pe)及びCIE LAB及びCIE LCH色空間における個々の基体、PVB層及び複合材料の座標を含む。DWとPe値はCIE標準発光体Cと2°観察者に基づくものである。L\*、a\*、b\*、C\*及びH°値はCIE標準発光体D65と10°観察者に基づくものである。実施例の各セットでは、PVB層中の着色剤量を変えて、所望の色に影響を与えた。さらに、同じグループの複合材料透明画を比較する基準を与えるために、各透明

画の視感透過率(LTA)を71%に調節した。比較レベルの性能を満たすために、ガラスの総厚さ及び/又はガラス中の着色剤濃度を変えることができることを理解すべきである。自動車用ラミネート(例えば、ウィンドーシールドとサンルーフ(sunroof))のガラス層厚さは1.5~3.0mmであり、単層の自動車サイドウィンドー及びバックウィンドー用では3.0~7.0mmであることが一般に望ましい。建築用ガラス用途では、ガラス層厚さは典型的に3.0~10.0mm出ある。太\*

\* 陽光線への長期間暴露中に複合材料透明画のLTAが1%まで低下することが予想されるので、71%のLTA値を比較のために選択した。71%のLTA値は自動車用途に対する政府による必要条件を満たす持続ソーラー性能を保証する筈である。

【0022】以下の表1~4において、Comp. Trans. = 複合材料透明画; Glass = ガラス; Trans. = 透明画。

【表1】

表 1

	Comp. Trans. 10			Comp. Trans. 12			Comp. Trans. 14			Comp. Trans. 16			Comp. Trans. 18		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (in.)	0.1920	0.0300	0.2220	0.1817	0.0300	0.2117	0.1876	0.0300	0.1875	0.1516	0.0300	0.1816	0.1183	0.0300	0.1483
LTA (%)	71.4	81.1	71.0	72.4	89.9	71.0	73.7	88.4	71.0	75.2	88.6	71.0	78.5	82.8	71.0
TSET (%)	43.5	88.2	42.2	44.8	87.7	43.2	47.0	88.8	44.7	48.6	88.0	48.4	55.6	84.0	50.8
PR	1.84	1.03	1.48	1.81	1.03	1.84	1.57	1.02	1.59	1.52	1.01	1.53	1.41	0.99	1.40
DW (nm)	811.9	572.9	512.9	511.9	504.8c	512.7	511.9	509.3c	512.0	510.5c	511.8	512.2	444.3	488.5	485.4
Pe	2.81	0.24	2.82	2.47	1.10	1.98	2.28	2.37	1.25	2.08	3.70	0.47	1.81	2.89	3.48
L*	88.5	98.4	88.3	88.9	95.8	88.1	89.5	94.9	87.8	90.1	94.0	87.6	91.5	93.0	89.0
a*	-8.52	-0.10	-8.80	-8.11	1.88	-8.30	-7.63	3.88	-3.78	-8.87	5.97	-1.08	-5.45	2.03	-3.34
b*	3.41	0.32	3.66	3.28	-0.47	2.84	3.02	-1.30	1.82	2.77	-2.13	0.55	2.22	-4.13	-1.84
C*	9.18	0.33	9.31	8.73	1.93	8.83	8.11	4.07	4.12	7.40	8.34	1.19	5.89	4.80	3.81
H*	168	107	158	168	346	167	168	341	167	168	340	163	168	288	209

	Comp. Trans. 20			Comp. Trans. 22			Comp. Trans. 24			Comp. Trans. 26			Comp. Trans. 28			Comp. Trans. 30		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (in.)	0.1000	0.0300	0.1300	0.1450	0.0300	0.1750	0.1374	0.0300	0.1674	0.1415	0.0300	0.1715	0.1297	0.0300	0.1587	0.0718	0.0300	0.1018
LTA (%)	80.4	80.8	71.0	75.9	88.0	71.0	76.8	85.2	71.0	76.2	85.6	71.0	77.4	84.3	71.0	83.4	78.0	71.0
TSET (%)	59.8	82.8	53.8	60.6	84.9	48.8	52.0	83.7	47.0	51.3	84.8	47.2	53.4	84.8	49.1	68.8	80.7	58.3
PR	1.35	0.88	1.32	1.50	1.01	1.82	1.47	1.02	1.51	1.49	1.01	1.50	1.45	1.00	1.45	1.25	.097	1.22
DW (nm)	512.4	478.4	488.1	512.0	617.3	675.3	512.0	693.7	676.6	512.0	493.8c	581.1	512.1	510.7c	511.0c	513.0	582.6c	485.4
Pe	1.39	6.11	6.78	1.97	3.64	4.22	1.87	8.57	7.13	1.93	3.59	3.27	1.78	6.48	1.42	0.88	5.33	3.83
L*	92.3	92.8	88.4	80.4	93.2	87.1	80.7	92.8	88.8	80.5	93.0	87.0	81.0	82.7	87.2	93.5	80.6	87.8
a*	-4.85	-1.29	-6.74	-6.88	7.20	0.60	-6.27	7.28	0.89	-6.45	8.30	1.89	-5.95	8.82	2.68	-3.38	5.18	1.81
b*	1.91	-5.19	-3.15	2.88	1.77	3.85	2.83	4.79	0.58	2.80	0.52	2.74	2.41	-3.20	-0.88	1.43	-8.42	-4.85
C*	6.03	5.35	6.56	7.11	7.42	3.88	6.77	8.72	8.85	8.95	8.32	3.22	8.41	9.38	2.81	3.87	8.23	5.27
H*	168	256	208	168	14	83	168	33	81	159	4	58	158	340	342	157	309	290

【0023】表1に関して、緑色ガラス基体を0.030インチ(0.76mm)厚さのPVB層と組合せて、

ガラス/プラスチック複合材料透明画を形成する。緑色ガラスは一般に、照明条件と観察者の知覚とに依存し

て、490～560nmの波長を有すると特徴づけられる。この範囲は一般に120～200°の色相角度範囲に相当する。表1で用いる緑色ガラス基体はPPG Industries, Inc. から入手可能な高性能のソーラー制御ガラスであり、商標SOLARGREEN（登録商標）で販売されている。71%のLTAレベルでは、このガラスのTSETは42.9%であり、1.65の性能比を生じる。このガラス基体の主波長は512nmであり、CIE LAB色系で表されるその色はL\* = 88.3、a\* = -8.7、b\* = 3.5及びC\* = 9.4である。さらに、この基体の色相角度は158°である。表1で用いる特定の基体の色は“緑色”と特徴づけられるが、このガラスがそのa\*、b\*座標から明らかであるように、やや黄色がかった色を含むことを理解すべきである。さらに、緑色ガラスは一般に120～200°の色相角度を有するガラスと特徴づけられるが、本発明では、緑色ガラスは好ましくは140～190°、最も好ましくは150～180°の色相角度を有する。

【0024】本発明の目的は基体の色強度を減ずることであり、さらに詳しくは少なくとも1.4の性能比を有する灰色複合材料透明画を提供することである。このために、表1と図3に関しては、透明なPVB層と、3種類の着色PVB層（各連続着色層は、ガラス基体の色の補色である色を与える着色剤の徐々に増加する量を含む）とを緑色ガラス基体と組合せて、4種類の複合材料透明画10、12、14及び16をそれぞれ製造する。この場合に最後の3種類の透明画はオリジナルのガラス基体の色とはそれぞれ異なる色を有するが、高い性能比を維持する。本明細書で用いるかぎり、“補色(complement)”なる用語は基体の色相角度+180°±45°、好ましくは±30°、最も好ましくは±20°に相当する色相角度を有する色を意味する。したがって、本発明では必要ないが、基体の色の補色である色を有するプラスチック層は好ましくはCIE LAB色空間において基体とは反対側に近似的に置かれる。さらに詳しくは、基体の色が緑色軸と黄色軸とによって境界をつけられた図1と3の上左象限に入るならば、補色は赤色軸と青色軸とによって境界をつけられた下右象限に入る。158°の色相角度を有する表1に示す緑色ガラス基体に関して、補色の(complementing)プラスチック層は紫色を有する。表1に示す本発明の特定の実施態様では、複合材料透明画12、14及び16のプラスチック層の色相角度は340～346°の範囲内で変化する。

【0025】図3に関して、複合材料透明画10、12、14及び16をCIE LAB色空間に配置する。複合材料透明画12では、第1着色層はC\* = 6.83の色度を有する透明画を生じる。複合材料透明画12の色はまた基本的に緑色であるが、着色層の添加は、透明なプラスチック層を含む複合材料透明画10に比べて、そ

の色度を減少させ、最終製品を色においてより中性にした。複合材料透明画14はこの透明画の色度をさらに低下させる着色層を含み、複合材料透明画16に含まれる第3着色層は色度をC\* = 1.19まで低下させる。この強度レベルでは、透明画は色において中性灰色であるように見える。

【0026】表1と図3から知ることができるように、一般にガラス基体の色相角度の補色である色相角度を有する着色層を用い、かつこの着色層中の着色剤の量を増加して、基体の色度を減ずることによって、中性灰色を有し、しかも現在入手可能な灰色ガラス組成物の性能比よりも高い性能比、さらに詳しくは1.4より大きい性能比を有する複合材料透明画を緑色ガラス基体を用いて製造することができる。さらに詳しくは、この灰色複合材料透明画16では、C\* = 1.19であり、性能比は1.53である。表1に示す複合材料透明画が1種類の特定のガラス組成物に関するものであること、及び当業者が、任意の他の緑色ガラス組成物の色の補色である色を有する着色中間層組成物を製造して、該ガラス基体の色強度を減ずることができることを理解すべきである。

【0027】さらに、着色プラスチック層の色を変えて、所望の色の透明画を作ることができることも当業者は理解すると考えられる。より詳しくは、表1に示すように、ガラス基体は158°の色相角度を有し、複合材料透明画12、14及び16に対する着色プラスチック層は補色の約340°の色相角度を有する。しかし、プラスチック層の色相角度が基体の色相角度の補色よりも小さい場合には、透明画の色は緑色がかった青色になりがちであり、基体に比べて、透明画の総合色度をさらに減ずる傾向がある。さらに詳しくは、複合材料透明画18と20では、PVB層はそれぞれ、296°と256°の色相角度を有する。図3に関して、これらの透明画は緑-青色であり、複合材料透明画18は緑-青灰色である。同様に、基体に組合せられたプラスチック層の色相角度が基体の色相角度の補色よりも大きい場合には、透明画は緑色がかった黄色から黄色になりがちであり、基体に比べて、透明画の総合色度をさらに減ずる傾向がある。さらに詳しくは、複合材料透明画22と24では、PVB層はそれぞれ、14°と33°の色相角度を有する。図3に関して、これらの透明画は黄色であり、複合材料透明画22は黄灰色である。

【0028】複合材料透明画26と28は、高い性能比を有する異なる色の透明画を製造するために緑色ガラス基体を着色プラスチック層と如何に組合わせるかを示す補充の例である。さらに詳しくは、複合材料透明画26は性能比1.5を有するブロンズ灰色(bronze gray colored)透明画であり、複合材料透明画28は性能比1.45を有する紫灰色透明画である。複合材料透明画30は第3例であり、この場合には透明画は性能比1.22を有し、紫色である。



表 2

	Comp. Trans. 40			Comp. Trans. 42			Comp. Trans. 44			Comp. Trans. 46			Comp. Trans. 48		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (n.)	0.1870	0.030	0.2170	0.1709	0.030	0.2009	0.1631	0.030	0.1831	0.1358	0.030	0.1658	0.1321	0.030	0.1821
LTA (%)	71.4	91.1	71.0	72.9	89.4	71.0	74.0	87.6	71.0	76.3	85.7	71.0	78.7	85.3	71.0
TSET (%)	40.6	86.2	39.1	42.6	87.1	40.1	44.9	85.7	41.4	47.7	84.2	42.9	49.3	84.6	43.8
FR	1.76	1.03	1.81	1.72	1.03	1.77	1.66	1.02	1.72	1.60	1.02	1.66	1.59	1.01	1.62
DW (nm)	487.7	572.6	487.6	497.7	595.1	487.7	487.8	594.6	488.2	487.8	594.4	480.7	487.8	493.0c	489.8
Fe	9.80	0.24	9.88	8.15	1.75	7.36	8.24	3.77	4.27	7.34	5.83	1.12	7.16	3.53	2.86
L*	89.4	99.4	89.2	80.0	85.3	88.7	80.7	94.1	88.2	91.3	83.0	87.8	91.5	92.8	87.8
a*	-6.80	-0.10	-8.90	-9.06	2.14	-8.88	-8.21	4.48	-3.88	-7.37	8.71	-0.83	-7.18	8.59	1.30
b*	-6.68	0.32	-6.48	-5.23	1.29	-4.19	-4.72	2.74	-2.35	-4.22	4.20	-0.47	-4.11	0.98	-3.61
C*	11.33	0.33	11.32	10.48	2.80	8.14	8.47	5.23	4.64	8.48	7.92	0.88	8.28	8.64	3.74
H°	210	107	208	210	31	211	210	32	211	210	32	208	210	6	290

	Comp. Trans. 50			Comp. Trans. 52			Comp. Trans. 54			Comp. Trans. 56			Comp. Trans. 58			Comp. Trans. 60		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (n.)	0.1330	0.030	0.1630	0.1397	0.030	0.1697	0.1520	0.030	0.1820	0.1180	0.030	0.1490	0.1158	0.030	0.1458	0.1215	0.030	0.1615
LTA (%)	76.8	88.4	71.0	76.9	86.1	71.0	74.7	87.4	71.0	78.0	83.8	71.0	78.4	83.6	71.0	77.8	84.1	71.0
TSET (%)	46.1	84.9	43.9	47.0	83.9	42.0	45.1	85.0	40.9	50.7	82.2	44.2	51.3	81.3	44.1	50.2	83.1	44.6
FR	1.59	1.01	1.82	1.82	1.03	1.89	1.86	1.03	1.74	1.84	1.02	1.80	1.63	1.03	1.61	1.55	1.01	1.59
DW (nm)	487.8	497.3c	466.6	487.8	584.8	544.0	487.8	581.8	504.3	487.9	580.8	580.8	487.8	586.8	576.7	487.8	605.7	512.6c
Fe	7.20	4.85	4.21	7.55	8.45	1.71	8.18	7.39	2.04	6.47	9.24	3.34	6.30	12.67	6.98	8.80	5.78	1.40
L*	91.4	92.9	87.7	81.2	89.1	87.6	80.7	84.0	88.0	91.9	91.8	87.0	92.1	91.4	88.6	91.8	92.0	87.2
a*	-7.23	9.28	1.98	-7.66	4.93	-2.89	-8.16	2.98	-5.42	-6.52	8.49	1.72	-6.37	7.76	1.08	-6.66	8.53	2.71
b*	-4.14	-0.85	-6.28	-4.34	7.32	2.44	-4.69	8.78	1.69	-3.72	7.11	2.84	-3.63	10.70	6.42	-3.80	3.37	-0.87
C*	8.33	9.32	5.64	8.72	8.92	3.78	9.41	7.41	6.84	7.52	11.08	3.32	7.33	13.22	6.61	7.67	10.11	2.85
H°	210	355	291	210	56	140	210	68	184	210	40	59	210	84	80	210	19	342

〔0030〕表2に関して、上記表1に示した透明画と同様な、高性能のソーラー制御複合材料透明画を青色ガラス基体を用いて製造することができる。青色ガラスは一般に、照明条件と観察者の知覚とに依存して、450～490nmの主波長を有すると特徴づけられる。この範囲は一般に200～300°の色相角度範囲に相当する。特に、表2で用いるガラス基体はPPG Industries, Inc. から入手可能な青色ガラスであり、商品名SOLEXTA（登録商標）で販売されている。表1と同様に、1つの透明なポリビニルブチラー

ル層と、青色基体の色の補色である3種類の着色ポリビニルブチラー層とを青色ガラス基体と組合わせて、透明画の色が青色から青灰色を経て灰色の複合材料透明画まで、高性能比を維持しながら、如何に変化するかを説明する。71%のLTAでは、このガラス基体は40.0%のTSETと、1.78の性能比とを有する。青色ガラス基体の主波長は488nmであり、その色はCIE LAB色系においてL\* = 89.3、a\* = -10.0、b\* = -5.8、C\* = 11.6及びH° = 210°である。この基体の色は“青色”と特徴づけられる

が、このガラスがそのa\*、b\*座標から明らかであるように、やや緑色があった色を含むことを理解すべきである。さらに、青色ガラスは一般に200°~300°の色相角度を有するガラスと特徴づけられるが、本発明では、青色ガラス基体は好ましくは200°~240°、最も好ましくは200°~220°の色相角度を有する。

【0031】表2と図3に関して、この基体と、1つの透明なPVB層と、3種類の着色PVB層との組合せをそれぞれ複合材料透明画40、42、44及び46として識別する。210°の色相角度を有する表2に示した青色ガラス基体に関して、補色のプラスチック層は一般に橙色を有する。表2から知ることができるように、複合材料透明画42、44及び46中の着色プラスチック層は約32°の色相角度を有する。着色層中の着色剤の量に依存して、透明画の色度は低下し、複合材料透明画46は色において灰色になるが、灰色ガラス組成物で得られる性能比よりも高い性能比をまだ有する。さらに詳しくは、複合材料透明画42では、第1着色層は透明画の色度をC\* = 8.14まで低下させる。この透明画の色はまた基本的には青色であるが、着色層の添加は複合材料透明画42の色度を、透明なプラスチック層を含む複合材料透明画40に比べて減少させ、最終製品の色においてより中性にした。複合材料透明画44はこの透明画の色度を複合材料透明画42に比べてさらに低下させる着色層を含み、複合材料透明画46に含まれる第3着色層は色度をC\* = 0.96まで低下させる。この強度レベルでは、複合材料透明画46は色において中性灰色であるように見える。

【0032】表1の複合材料透明画と同様に、表2の青色ガラス基体に対して用いる着色プラスチック層の色を変えて、所望の色の透明画を得ることができる。より詳しくは、表2に関して、ガラス基体は210°の色相角度を有し、複合材料透明画42、44及び46中の着色プラスチック層は補色の約32°の色相角度を有する。しかし、プラスチック層の色相角度が基体の色相角度の補色よりも小さい場合には、透明画の色は青色がかった赤色になりがちであり、基体に比べて、透明画の総合色度をさらに減ずる傾向がある。さらに詳しくは、複合材料透明画48と50では、PVB層はそれぞれ、6°と355°の色相角度を有する。図3に関して、これらの透明画は青-赤色であり、複合材料透明画48は青-赤灰色である。同様に、基体に組合せられたプラスチック層の色相角度が基体の色相角度の補色よりも大きい場合には、透明画の色は青色がかった緑色になりがちであり、基体に比べて、透明画の総合色度をさらに減ずる傾向がある。さらに詳しくは、複合材料透明画52と54では、PVB層はそれぞれ、56°と66°の色相角度を有する。図3に関して、これらの透明画は青-緑色であり、複合材料透明画52は青-緑灰色である。

【0033】複合材料透明画56、58及び60は高い

性能比を有する異なる色の透明画を製造するために青色ガラス基体を着色プラスチック層と如何に組合わせるかを示す補充の例である。さらに詳しくは、複合材料透明画56と58は性能比1.6を有するブロンズ灰色の透明画である。これらの透明画の色を比較すると、複合材料透明画56は複合材料透明画58よりも灰色であるように思われる。複合材料透明画60は性能比1.59を有する紫灰色透明画である。

【0034】表1と2に示す複合材料透明画はそれぞれ補色の紫色又は橙色のPVB層と組合せた、緑色又は青色基体の特定の高性能ソーラー制御組成物を含む。しかし、本発明が高性能ガラス又は特定のガラス色のみへの適用に限定されるのではなく、任意の基体に対してその色強度を減ずるために適用可能であることを理解すべきである。前述したように任意の着色基体の色強度を減じ、特に灰色複合材料透明画を製造するために着色プラスチック物質を製造することができる。例えば、ガラスの色が好ましくない緑色である場合には、着色プラスチック層を該ガラスと組合せて、透明画の色度を減じて、より中性の緑色を形成し、必要な場合には、複合材料透明画10、12、14及び16の色の漸進的变化において示し、さらに図3において説明するように、透明画の色度を減じて、灰色の複合材料透明画を製造することができる。

【0035】本発明の好ましい複合材料透明画はガラス基体と、着色プラスチック層とを含み、透明画の色度をガラス基体に比べて減じて、より中性の色を形成し、ソーラー制御ガラスの場合には、このような透明画の高い性能比を維持するが、この最終結果は他の方法によっても得られる。特に、着色プラスチック層を用いるのではなく、被膜又はフィルムをプラスチック層の主要面又はガラス基体の主要面に加えることができる。特に、緑色ガラス基体に対しては、紫色被膜（すなわち、一般にこのガラス基体の色相角度の補色である色相角度を有する被膜）をプラスチック層に加え、次にこのプラスチック層をガラス基体に結合させるか、又は代替手段として、この被膜を直接ガラス基体に加えて、より中性な色の透明画、必要な場合には、灰色複合材料透明画を得ることができる。被膜はプラスチック又はガラスにフィルムを加えるための幾つかの周知の慣習的方法のいずれかによって加えることができる。必要ではないが、性能比を最大にするために、被膜が特定の波長領域において高度に吸収性である物質を含むことが望ましい。本発明を限定する訳ではないが、緑色基体と組合せるためのこのような被膜は、カップ(Kapp)等への米国特許第5,085,903号と第5,182,148号に開示されるような、淡色に着色した熱硬化性アクリル被膜であることができる。このような被膜は赤色染料と紫色染料とを含むと、緑色基体の補色であるために必要な紫色を生成することができる。青色基体の補色であるためには、橙色

(又は赤色と黄色)染料を用いることができる。

【0036】他の代替手段として、補色を有する2つの透明層と一緒に積層して、同じ効果を得ることができる。さらに詳しくは、緑色ガラス基体を補色の紫色ガラスに積層して、より中性の又は灰色の複合材料透明画を得ることができる。このような紫色ガラスは着色剤としてMn<sup>++</sup>を用いる、高度に酸化されたガラスである。

【0037】本発明で開示した複合材料透明画が、自動車のサイド及びバックウィンドー、ウィンドシールド及びサンルーフ構造に典型的であるように、単一ガラス層並びに多重ガラス層構造を含みうることを理解すべきである。さらに、この複合材料透明画は種々な色及び／又はソーラー性能特徴を有する基体をも含むことができる。例えば、自動車のウィンドシールドは2つの高性能\*

\*ソーラー制御ガラス層を含むことができる、又は代替手段として、高性能ソーラー制御ガラス層と、より低い性能のガラス層(又は透明ガラス層さえも)と、補色のポリビニルブチラル中間層とを組合せて、1.4を越える性能比を有する灰色ウィンドシールドを製造することができる。さらに、着色ガラス層を被膜、プラスチック層及び／又は付加的硬質層の組合せと結合させて、高い性能比を維持しながら、所望の色と強度を得ることができる。さらに、ガラス基体の代わりに他の硬質基体も使用可能である。例えば、ポリカーボネート層又は他の硬質プラスチックシート物質をガラス層の代わりに、又はガラス層と組合せて用いることができる。

【0038】

【表3】

表 3

	Comp. Trans. 70			Comp. Trans. 72		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (in.)	0.887	0.030	0.897	0.852	0.030	0.882
LTA (%)	31.2	82.5	20.0	33.1	87.1	20.0
TSET (%)	12.0	89.5	7.6	16.2	66.59	7.3
PR	2.61	0.90	2.63	2.04	1.0	2.75
DW (nm)	513.8	515.8c	510.5	486.3	593.75	494.2
Pe	11.13	21.12	0.87	35.81	38.8	2.28
L*	85.0	80.2	51.7	89.7	79.49	51.9
a*	-27.01	30.97	0.14	-28.92	33.58	-0.47
b*	11.24	-13.02	0.28	-18.00	27.40	-0.45
C*	29.26	33.59	0.32	34.08	43	0.65
H*	157	337	63	212	39	224

【0039】本発明はまた、典型的に $\leq 50\%$ 、好ましくは $\leq 35\%$ のLTAを有し、プライバシーグレイジング(privacy glazing)と一般に呼ばれるものを製造するために使用可能である。さらに詳しくは、表3に関して、複合材料透明画70は、 $157^\circ$ の色相角度を有する緑色基体と、緑色基体の色相角度の補色である $337^\circ$ の色相角度を有する紫色中間層とを含む暗灰色透明画を表す。複合材料透明画72は、 $212^\circ$ の色相角度を有する青色基体と、一般に青色基体の色相角度の補色で※

※ある $39^\circ$ の色相角度を有する橙色中間層とを含む暗灰色透明画を表す。表3に示すように、これらの両方の複合材料は20%のLTAを有し、複合材料透明画70と72の性能比はそれぞれ2.63と2.75であり、このことはこのレベルの視感透過率に対して総太陽エネルギー透過率が低いことを示唆する。

【0040】

【表4】

表 4

	Comp. Trans. 74			Comp. Trans. 76			Comp. Trans. 78		
	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.	Glass	PVB	Trans.
t (in.)	0.378	0.030	0.408	0.378	0.030	0.408	0.270	0.030	0.300
LTC (%)	58.7	74.8	47.4	60.8	72.0	45.8	70.4	80.2	48.2
TSET (%)	27.1	79.9	22.7	27.3	78.1	18.6	43.3	73.5	32.5
PR	2.17	0.94	2.10	2.23	0.95	2.34	1.63	0.82	1.42
DW (nm)	512.3	513.8c	502.4	487.3	594.1	493.7	559.8	583.7c	511.8
Pe	6.07	10.11	0.72	18.82	17.89	1.37	10.3	10.5	0.52
L*	81.3	89.0	74.3	82.9	87.1	73.2	87.0	82.0	73.5
a*	-15.20	15.84	-0.48	-17.41	18.20	-0.52	-9.47	8.15	-0.66
b*	6.11	-8.25	0.18	-10.34	12.50	-0.34	12.1	-12.2	0.42
C*	16.38	18.85	0.49	20.25	22.08	0.62	15.4	15.2	0.78
H*	162	338	159	211	34	214	128	307	147

【0041】本発明はまた、積層した層、被覆層又は間隔をおいて離れた層を含む建築用途にも適用可能である。さらに詳しくは、表4に関して、複合材料透明画7

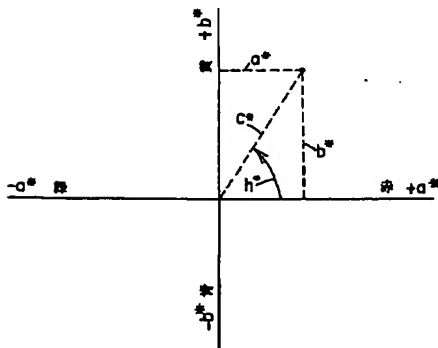
4は、 $158^\circ$ の色相角度を有する緑色基体と、緑色基体の色相角度の補色である $338^\circ$ の色相角度を有する紫色中間層とを含む灰色透明画を表す。複合材料透明画

76は、 $211^\circ$ の色相角度を有する青色基体と、一般に青色基体の色相角度の補色である $34^\circ$ の色相角度を有する橙色中間層とを含む灰色透明画を表す。複合材料透明画78は、 $128^\circ$ の色相角度を有する緑色がかった黄色基体と、一般にこの基体の色相角度の補色である $307^\circ$ の色相角度を有するすみれ色(violet)中間層とを含む灰色透明画を表す。建築用板ガラス用途では、視感透過率はCIE標準発光体“C”(LTC)と2°観察者を基準にする。表4に示すように、複合材料透明画74、76及び78の性能比(LTC基準)はそれぞれ 10

2.10、2.34及び1.42である。  
【0042】本発明は、ベースガラス組成を変更する必要なく、所望の色と高い性能比とを有する複合材料透明画を製造する可能性を提供する。さらに、透明画の色が基体に比べてより中性であり、必要な場合には、高性能ソーラー制御灰色複合材料透明画を製造するように、これらの複合材料透明画の色強度を制御することができる。

\*

【図1】



\*【0043】本発明はまた、所望の色の許容差の範囲外(outside desired color tolerance)である高性能ソーラー制御ガラス基体に特別の(custom)着色プラスチック層又は被膜を結合させて、所望の色と強度とを有し、さらに高い性能比を有する透明画を製造する系をも提供する。

【0044】本明細書の開示に基づいて当業者が思いつくような、他の変更も特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲から逸脱せずに本発明に包含される。

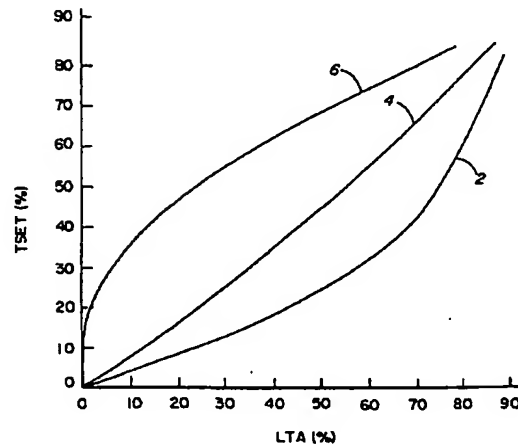
【図面の簡単な説明】

【図1】CIELABとCIELCH色系における色空間の説明図。

【図2】自動車及び建築の用途に用いられる種々タイプのガラスの視感透過率(LTA)対総太陽エネルギー透過率(TSET)のプロット。

【図3】CIELAB色空間における本発明を含む複合材料透明画の例のプロット。

【図2】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**